

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ii
กิตติกรรมประกาศ		iii
สารบัญ		iv
สารบัญตาราง		vii
สารบัญรูป		xv
บทที่ 1	บทนำ	1
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
	1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	3
	1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
	1.5 นิยามศัพท์	4
บทที่ 2	ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
	2.1 ทฤษฎีเกี่ยวข้อง	5
	2.1.1 วิธี Critical Path Method (CPM)	5
	2.1.2 วิธีแผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)	7
	2.1.3 วิธี Line-Of-Balance (LOB)	8
	2.1.4 วิธี Linear-Scheduling-Method (LSM)	9
	2.1.5 วิธี Repetitive-Scheduling-Method (RSM)	10
	2.1.6 วิธี Time-cost trade-off: TCT	13
	2.1.7 วิธี Even Flow Construction	15
	2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
	2.3 บทสรุปท้ายบท	19

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 3	วิธีการดำเนินงานวิจัย	21
	3.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารสูง	22
	3.1.1 จัดทำโครงสร้างรายการงานหรือ Work Breakdown Structure (WBS)	23
	3.1.2 การศึกษาขั้นตอนการก่อสร้าง	24
	3.1.3 สร้างตารางกำหนดเวลาอาคารตัวอย่าง	25
	3.1.4 เปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของระยะเวลาการทำงาน โดย วิธี Time-cost trade-off: TCT)	26
	3.2 การเก็บข้อมูลทรัพยากรของกิจกรรม	26
	3.2.1 การบริหารกำลังคนจะใช้คนอย่างไรให้เกิดประสิทธิภาพ	27
	3.2.2 การบริหารเงิน จะจัดสรรเงินอย่างไร ให้ใช้จ่ายต้นทุนน้อยที่สุดและให้เกิดประสิทธิภาพ	28
	3.2.3 การบริหารวัสดุในการดำเนินงาน	28
	3.3 จัดกลุ่มงานและกำหนดเวลาลูก (Work Group)	29
	3.4 พัฒนาแผนงานโครงการตัวอย่าง	29
	3.4.1 เปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของระยะเวลาการทำงาน	30
	3.5 สรุปท้ายบท	34
บทที่ 4	ผลการดำเนินงานวิจัย	37
	4.1 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายทางอ้อม และค่าใช้จ่ายทางตรง	37
	4.1.1 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายทางอ้อม	37
	4.1.2 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายทางตรง	38
	4.2 การวิเคราะห์ความเหมาะสมระหว่างระยะเวลากับค่าใช้จ่าย	60
	4.3 บทสรุปท้ายบท	64

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 5	สรุปผลการดำเนินงานวิจัย	67
	5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย	67
	5.1.1 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย	67
	5.2 วิเคราะห์ผลการวิจัย	69
	5.2.1 การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	69
	5.2.2 การนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้งาน	69
	5.3 ข้อเสนอแนะ	69
	5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	70
	5.5 งานวิจัยในอนาคต (Future Research)	70
	เอกสารอ้างอิง (References)	72
ภาคผนวก		
	ก แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ	
	ข ผลการหาความเหมาะสม	
	ค การพัฒนาแบบจำลอง	
	ง ผลการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้งาน กรณีศึกษา 2 โครงการ	
	จ ผลงานนำเสนอทางวิชาการ “การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 23”	

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 3.1	โครงสร้างรายการงานโครงการก่อสร้างอาคาร	23
ตารางที่ 3.2	กิจกรรมก่อสร้าง	25
ตารางที่ 3.3	ข้อมูลการเก็บสถิติการทำงานของคนงาน	27
ตารางที่ 3.4	ข้อมูลการเก็บสถิติการทำงานของคนงาน	28
ตารางที่ 3.5	ข้อมูลค่าใช้จ่ายทางอ้อมของโครงการ	28
ตารางที่ 3.6	ตัวอย่างค่าใช้จ่ายทางอ้อม (Indirect Cost)	31
ตารางที่ 3.7	รายละเอียดกิจกรรมย่อย ระยะเวลา และทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละลูป	32
ตารางที่ 3.8	กำหนดระยะเวลาที่ใช้ใน ลูป 12	35
ตารางที่ 3.9	กำหนดระยะเวลาที่ใช้ใน ลูป 14	35
ตารางที่ 3.10	กำหนดระยะเวลาที่ใช้ใน ลูป 16	35
ตารางที่ 3.11	กำหนดระยะเวลาที่ใช้ใน ลูป 18	35
ตารางที่ 3.12	กำหนดระยะเวลาที่ใช้ใน ลูป 21	36
ตารางที่ 4.1	ข้อมูลค่าใช้จ่ายทางอ้อมของโครงการ	37
ตารางที่ 4.2	ค่าใช้จ่ายทางตรงของลูปที่ 1. (กำหนดลูป 12 ลูป)	39
ตารางที่ 4.3	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 1. (กำหนดลูป 12 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 12 วัน	39
ตารางที่ 4.4	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 1. (กำหนดลูป 12 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 10 วัน	39
ตารางที่ 4.5	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 1. (กำหนดลูป 12 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 8 วัน	39
ตารางที่ 4.6	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 1. (กำหนดลูป 12 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 6 วัน	40
ตารางที่ 4.7	ค่าใช้จ่ายทางตรงของลูปที่ 1. (กำหนดลูป 14 ลูป)	40
ตารางที่ 4.8	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 1. (กำหนดลูป 14 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 12 วัน	40

ตารางที่ 4.9	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 14 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 10 วัน	41
--------------	--	----

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.10	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 14 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 8 วัน	41
ตารางที่ 4.11	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 14 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 6 วัน	41
ตารางที่ 4.12	ค่าใช้จ่ายทางตรงของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 16 รูป)	41
ตารางที่ 4.13	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 16 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน	42
ตารางที่ 4.14	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 16 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 10 วัน	42
ตารางที่ 4.15	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 16 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 8 วัน	42
ตารางที่ 4.16	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 16 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 6 วัน	42
ตารางที่ 4.17	ค่าใช้จ่ายทางตรงของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 18 รูป)	43
ตารางที่ 4.18	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 18 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน	43
ตารางที่ 4.19	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 18 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 10 วัน	44
ตารางที่ 4.20	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 18 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 8 วัน	44
ตารางที่ 4.21	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 18 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 6 วัน	44
ตารางที่ 4.22	ค่าใช้จ่ายทางตรงของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 21 รูป)	44
ตารางที่ 4.23	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 21 รูป)	45

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

ตารางที่ 4.24	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 21 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 10 วัน	45
---------------	--	----

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.25	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 21 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 8 วัน	45
ตารางที่ 4.26	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 1. (กำหนดรูป 21 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 6 วัน	45
ตารางที่ 4.27	ค่าใช้จ่ายทางตรงของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 12 รูป)	46
ตารางที่ 4.28	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 12 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน	46
ตารางที่ 4.29	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 12 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน	46
ตารางที่ 4.30	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 12 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 10 วัน	46
ตารางที่ 4.31	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 12 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 8 วัน	46
ตารางที่ 4.32	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 12 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 6 วัน	47
ตารางที่ 4.33	ค่าใช้จ่ายทางตรงของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 14 รูป)	47
ตารางที่ 4.34	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 14 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน	47
ตารางที่ 4.35	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 14 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน	47
ตารางที่ 4.36	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 14 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 10 วัน	48
ตารางที่ 4.37	ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 14 รูป) ที่มีจำนวนวันในรูป 8 วัน	48

ตารางที่ 4.38	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 14 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 6 วัน	48
---------------	---	----

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 4.39	ค่าใช้จ่ายทางตรงของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 16 ลูป)	48
ตารางที่ 4.40	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 16 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 12 วัน	48
ตารางที่ 4.41	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 16 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 12 วัน	49
ตารางที่ 4.42	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 16 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 10 วัน	49
ตารางที่ 4.43	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 16 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 8 วัน	49
ตารางที่ 4.44	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 16 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 6 วัน	49
ตารางที่ 4.45	ค่าใช้จ่ายทางตรงของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 18 ลูป)	49
ตารางที่ 4.46	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 18 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 12 วัน	50
ตารางที่ 4.47	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 18 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 12 วัน	50
ตารางที่ 4.48	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 18 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 10 วัน	50
ตารางที่ 4.49	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 18 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 8 วัน	50
ตารางที่ 4.50	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 18 ลูป) ที่มีจำนวนวันในลูป 6 วัน	50
ตารางที่ 4.51	ค่าใช้จ่ายทางตรงของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 21 ลูป)	50
ตารางที่ 4.52	ตารางกำหนดเวลางานของลูปที่ 2. (กำหนดลูป 21 ลูป)	51

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

ตารางที่ 4.53 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 21 รูป) 51

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.54 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 21 รูป) 51

ที่มีจำนวนวันในรูป 10 วัน

ตารางที่ 4.55 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 21 รูป) 51

ที่มีจำนวนวันในรูป 8 วัน

ตารางที่ 4.56 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 2. (กำหนดรูป 21 รูป) 51

ที่มีจำนวนวันในรูป 6 วัน

ตารางที่ 4.57 ค่าใช้จ่ายทางตรงของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 12 รูป) 52

ตารางที่ 4.58 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 12 รูป) 52

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

ตารางที่ 4.59 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 12 รูป) 53

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

ตารางที่ 4.60 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 12 รูป) 53

ที่มีจำนวนวันในรูป 10 วัน

ตารางที่ 4.61 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 12 รูป) 53

ที่มีจำนวนวันในรูป 8 วัน

ตารางที่ 4.62 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 12 รูป) 53

ที่มีจำนวนวันในรูป 6 วัน

ตารางที่ 4.63 ค่าใช้จ่ายทางตรงของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 14 รูป) 54

ตารางที่ 4.63 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 14 รูป) 54

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

ตารางที่ 4.64 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 14 รูป) 54

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.65 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 14 รูป) 54

ที่มีจำนวนวันในรูป 10 วัน

ตารางที่ 4.66 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 14 รูป) 55

ที่มีจำนวนวันในรูป 8 วัน

ตารางที่ 4.66 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 14 รูป) 55

ที่มีจำนวนวันในรูป 6 วัน

ตารางที่ 4.67 ค่าใช้จ่ายทางตรงของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 16 รูป) 55

ตารางที่ 4.68 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 16 รูป) 56

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

ตารางที่ 4.69 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 16 รูป) 56

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

ตารางที่ 4.70 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 16 รูป) 56

ที่มีจำนวนวันในรูป 10 วัน

ตารางที่ 4.71 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 16 รูป) 56

ที่มีจำนวนวันในรูป 8 วัน

ตารางที่ 4.72 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 16 รูป) 56

ที่มีจำนวนวันในรูป 6 วัน

ตารางที่ 4.73 ค่าใช้จ่ายทางตรงของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 18 รูป) 57

ตารางที่ 4.74 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 18 รูป) 57

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

ตารางที่ 4.75 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 18 รูป) 57

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.76 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 18 รูป) 58

ที่มีจำนวนวันในรูป 10 วัน

ตารางที่ 4.77 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 18 รูป) 58

ที่มีจำนวนวันในรูป 8 วัน

ตารางที่ 4.78 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 18 รูป) 58

ที่มีจำนวนวันในรูป 6 วัน

ตารางที่ 4.79 ค่าใช้จ่ายทางตรงของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 21 รูป) 58

ตารางที่ 4.80 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 21 รูป) 59

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

ตารางที่ 4.81 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 21 รูป) 59

ที่มีจำนวนวันในรูป 12 วัน

ตารางที่ 4.82 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 21 รูป) 59

ที่มีจำนวนวันในรูป 10 วัน

ตารางที่ 4.83 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 21 รูป) 59

ที่มีจำนวนวันในรูป 8 วัน

ตารางที่ 4.84 ตารางกำหนดเวลางานของรูปที่ 3. (กำหนดรูป 21 รูป) 59

ที่มีจำนวนวันในรูป 6 วัน

ตารางที่ 4.85 ค่าใช้จ่ายทางตรงของรูป 60

ตารางที่ 4.86 ข้อมูลระยะเวลารวมทางอ้อมของทั้งโครงการ 60

ตารางที่ 4.87 ข้อมูลค่าใช้จ่ายทางตรงของโครงการ ทั้ง 8 ชั้น 61

ตารางที่ 4.88	ข้อมูลค่าใช้จ่ายทางอ้อมและทางตรงของทั้งโครงการ	61
ตารางที่ 4.89	ข้อมูลค่าใช้จ่ายรวม ทางอ้อมและทางตรงของทั้งโครงการ	61

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 4.90	ค่าใช้จ่ายทางตรงและทางอ้อมที่ใช้ในแต่ละรูป	65
ตารางที่ 4.91	แผนกำหนดเวลางานแบบรูป (จำนวนรูป 12 รูป)	65
ตารางที่ 5.1	ตารางกำหนดเวลางานแบบรูป ที่ได้นำไปใช้งานจริง	69

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่	1.1	หลักการจัดกลุ่มคนงานที่จะย้ายขึ้นไปทำงานประจำรูป	4
รูปที่	2.1	ผังวงจรกำหนดก่อนของ 1 หน่วยก่อสร้าง	5
รูปที่	2.2	การวางแผนแบบ CPM ของโครงการ X	6
รูปที่	2.3	การวางแผนแบบ CPM (ES)	7
รูปที่	2.4	การวางแผนแบบ CPM (LS)	7
รูปที่	2.5	การจัดทำแผนกำหนดการแบบแผนภูมิแกนต์	7
รูปที่	2.6	ตัวอย่างการวางแผนงานก่อสร้างโดยวิธี LOB	8
รูปที่	2.7	การวางแผนโดยวิธี LSM รูปแบบที่ 1	9
รูปที่	2.8	รูปแบบการวางแผนโดยวิธี LSM รูปแบบที่ 2	9
รูปที่	2.9	การเขียนกราฟแสดงแผนการทำงานที่มีลักษณะซ้ำๆ กันโดยวิธี RSM	10
รูปที่	2.10	การวางแผนโดยวิธี RSM ของความสัมพันธ์แบบ FTS และกราฟมีลักษณะลู่เข้าหากัน	11
รูปที่	2.11	การวางแผนโดยวิธี RSM ของความสัมพันธ์แบบ FTS และกราฟมีลักษณะลู่ออกจากกัน	11
รูปที่	2.12	การวางแผนโดยวิธี RSM ของความสัมพันธ์แบบ STS และกราฟมีลักษณะลู่เข้าหากัน	12
รูปที่	2.13	การวางแผนโดยวิธี RSM ของความสัมพันธ์แบบ STS และกราฟมีลักษณะลู่ออกจากกัน	12
รูปที่	2.14	การวางแผนโดยวิธี RSM ของความสัมพันธ์แบบ FTF และกราฟมีลักษณะลู่เข้าหากัน	13
รูปที่	2.15	การวางแผนโดยวิธี RSM ของความสัมพันธ์แบบ FTF และกราฟมีลักษณะลู่ออกจากกัน	13
รูปที่	2.16	ความสัมพันธ์แบบต่อเนื่องระหว่างต้นทุนกับเวลาของกิจกรรมในแบบปกติ และแบบเร่งรัด	14
รูปที่	2.17	ความสัมพันธ์แบบไม่ต่อเนื่องระหว่างต้นทุนกับเวลาของกิจกรรมในแบบปกติ และแบบเร่งรัด	14
รูปที่	2.18	ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนกับเวลาของโครงการ	15
รูปที่	2.19	กำหนดเวลาทำงานตามหลักการ even flow construction กรณีทุกกิจกรรมมีระยะเวลาทำงานเท่ากับ 4 สัปดาห์ต่อหลัง	16
รูปที่	3.1	แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	21

รูปที่	3.2	ตัวอย่าง ลำดับกลุ่มงานหรือรูปที่ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย	22
รูปที่	3.3	โครงสร้างของโครงการ	23

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่	3.4	กรอบการทำงานแบบก่อสร้างโดยวิธีสายงานวิกฤต	24
รูปที่	3.5	ข้อมูลการเก็บสถิติการทำงานของคนงาน	27
รูปที่	3.6	ข้อมูลการเก็บสถิติการทำงานของคนงาน รูป 1	29
รูปที่	3.7	ตัวอย่างเปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของระยะเวลาการ	30
รูปที่	3.8	ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าใช้จ่ายที่ต่ำสุด	33
รูปที่	4.1	ข้อมูลค่าใช้จ่ายทางอ้อมสำหรับระยะเวลาโครงการชั้นละ 12 รูป	38
รูปที่	4.2	ข้อมูลค่าใช้จ่ายทางตรงสำหรับระยะเวลาโครงการ 12 รูป ทั้ง 8 ชั้น	61
รูปที่	4.3	ข้อมูลค่าใช้จ่ายรวม ทางอ้อมและทางตรงของรูป 12	62
รูปที่	4.4	ข้อมูลค่าใช้จ่ายรวม ทางอ้อมและทางตรงของรูป 14	62
รูปที่	4.5	ข้อมูลค่าใช้จ่ายรวม ทางอ้อมและทางตรงของรูป 16	63
รูปที่	4.6	ข้อมูลค่าใช้จ่ายรวม ทางอ้อมและทางตรงของรูป 18	63
รูปที่	4.7	ข้อมูลค่าใช้จ่ายรวม ทางอ้อมและทางตรงของรูป 21	64
รูปที่	4.8	ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าใช้จ่ายที่ต่ำสุด ของรูปตัวอย่าง	66